

## Abstract of Reference 6

### DEVICE AND METHOD FOR MANAGING ENTERING/LEAVING ROOM, PROGRAM FOR EXECUTING THE SAME METHOD AND RECORDING MEDIUM WITH THE SAME EXECUTION PROGRAM RECORDED THEREON

Publication number: JP2002304651 (A)

Publication date: 2002-10-18

Inventor(s): KATABUCHI NORIFUMI; KATOU KOUICHI; MEGURO SHINICHI +

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE +

Classification:

- international: E05B49/00; G06T7/00; G07C9/00; G08B13/196; G08B25/00; G08B25/04; H04N5/915; H04N7/18; E05B49/00; G06T7/00; G07C9/00; G08B13/194; G08B25/00; G08B25/01; H04N5/915; H04N7/18; (IPC1-7): E05B49/00; G06T7/00; G07C9/00; G08B13/196; G08B25/00; G08B25/04; H04N5/915; H04N7/18

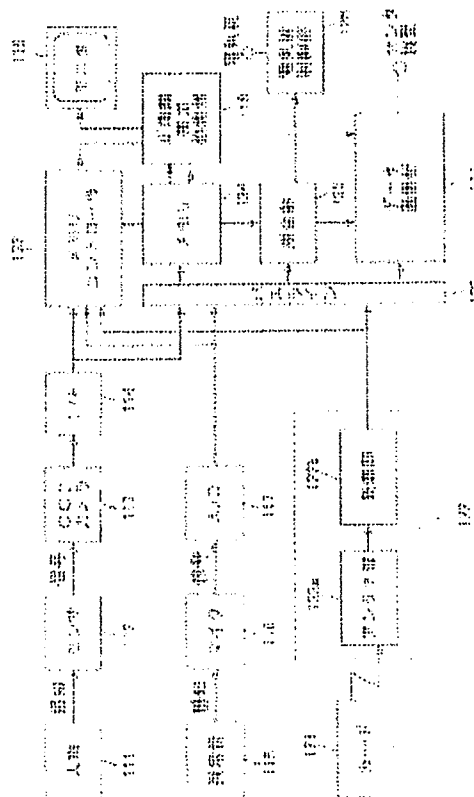
- European:

Application number: JP20010107897 20010406

Priority number(s): JP20010107897 20010406

#### Abstract of JP 2002304651 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely and efficiently identify an invader or the like later by enhancing the crime preventing function of entering/leaving room management by means of an ID card or the like and recording the video of all entering/ leaving persons including the invader or the like. **SOLUTION:** When a sensor 112 captures a figure inside a sensing area or microphone 116 detects an abnormal sound 115, video is recorded for a prescribed time by a CCD camera 113 and stored in a memory 124. In a front face detecting processing part 118, a front face candidate stream is provided by a parametric template method or the like from the observed image file stream of video in the memory 124 and a prepared standard average face template, it is collated and decided out of the front face candidate stream which face image is an image facing the front, and this image is stored in an internal image memory or memory 124 as a front face image. From such recording of video or front face image recorded for a prescribed time by the CCD camera 113, the invader or the like can be surely and efficiently identified later.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-304651

(P2002-304651A)

(43) 公開日 平成14年10月18日 (2002.10.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコト* (参考)
G 0 7 C 9/00		G 0 7 C 9/00	Z 2 E 2 5 0
E 0 5 B 49/00		E 0 5 B 49/00	F 3 E 0 3 8
			R 5 C 0 5 3
G 0 6 T 7/00	3 0 0	G 0 6 T 7/00	3 0 0 D 5 C 0 5 4
G 0 8 B 13/196		G 0 8 B 13/196	5 C 0 8 4
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-107897(P2001-107897)

(22) 出願日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 片淵 典史

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 加藤 晃市

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

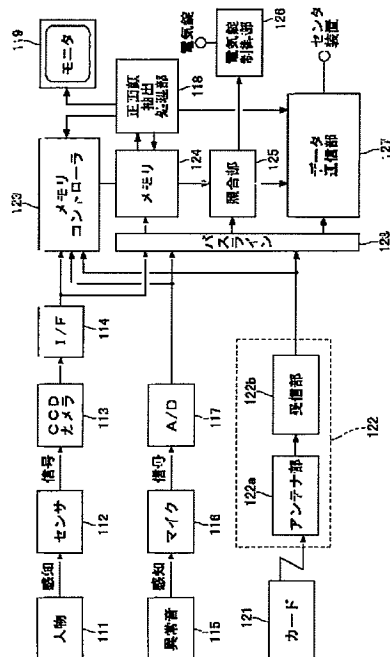
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 入退室管理装置とその方法、およびこの方法の実行プログラムとこの実行プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 I Dカード等による入退室管理の防犯機能を高め、侵入者等を含む入退室者全員の映像を記録し、後で侵入者等を確実に効率的に特定可能とする。

【解決手段】 センサ112が感知エリア内の人物をとらえた場合、又はマイク116が異常音115を検出した場合、CCDカメラ113で所定の時間録画し映像をメモリ124に記憶する。正面顔検出処理部118は、メモリ124の映像の観測画像ファイル列と、予め作成した規準平均顔テンプレートとからパラメトリックテンプレート法等によって正面顔候補列を得、正面顔候補列の中からどの顔画像が最も正面を向いている画像かを照合判定して、これを正面顔画像として内部の画像メモリ又はメモリ124に記憶する。これらのCCDカメラ113で所定の時間録画した映像の記録や正面顔画像の記録によって、後で侵入者等を確実にかつ効率的に特定可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理装置であって、所定エリア内に入退室を感知するセンサからの信号をトリガとして、監視カメラによって取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1の手段と、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2の手段と、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3の手段とを有することを特徴とする入退室管理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の入退室管理装置において、前記センサは、前記所定エリア内に人物が入ったことを感知する赤外線センサまたは重量センサまたは温度センサまたは静電センサであることを特徴とする入退室管理装置。

【請求項3】 電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理装置であって、マイクロフォンから入力された音声情報が所定のレベルを超えたときの信号をトリガとして、監視カメラで取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1の手段と、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2の手段と、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3の手段とを有することを特徴とする入退室管理装置。

【請求項4】 請求項1または2または3に記載の入退室管理装置であって、ネットワーク接続されたクライアント端末からのリクエストに対して監視場所、入退室時刻リスト、および正面顔画像リストの1以上を出力するサーバ部を有することを特徴とする入退室管理装置。

【請求項5】 請求項1または2または3に記載の入退室管理装置であって、前記第2の手段は、YIQ色空間のI値変換を施した入力画像列ならびに規準テンプレートに対して正規化相関マッチングまたはパラメトリックテンプレート法を適用して人間の顔部領域候補を抽出するものであることを特徴とする入退室管理装置。

【請求項6】 請求項1または2または3に記載の入退室管理装置であって、前記第3の手段は、顔部領域候補画像にガウシアン・ハイパスフィルタ処理を施し256階調グレースケールに変換した画像の輝度ヒストグラムに基づき、顔部品の形状情報を保存しつつ2値化処理後、顔の対称性に着目して水平方向への黒画素の射影ヒストグラムまたはその重

心位置を計算し、顔部領域が正面を向いているか否かを判定する手段を有することを特徴とする入退室管理装置。

【請求項7】 請求項1または2または3に記載の入退室管理装置であって、前記第3の手段は、顔部領域候補の画像群からテンプレートマッチングにより画像上における両目と口の位置を複数推定し、両目と口とで構成される三角形に着目して、顔領域内部に存在しかつ正面を向いた顔の場合に形成される三角形に最も近いものを正面を向いている顔部領域画像と判定する手段を有することを特徴とする入退室管理装置。

【請求項8】 電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理方法であって、所定エリア内に入退室を感知するセンサからの信号をトリガとして、監視カメラによって取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1のステップと、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2のステップと、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3のステップとを有することを特徴とする入退室管理方法。

【請求項9】 電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理方法であって、マイクロフォンから入力された音声情報が所定のレベルを超えたときの信号をトリガとして、監視カメラで取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1のステップと、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2のステップと、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3のステップとを有することを特徴とする入退室管理方法。

【請求項10】 請求項8または9に記載の入退室管理方法であって、前記第2のステップでは、YIQ色空間のI値変換を施した入力画像列ならびに規準テンプレートに対して正規化相関マッチングまたはパラメトリックテンプレート法を適用して人間の顔部領域候補を抽出することを特徴とする入退室管理方法。

【請求項11】 請求項8または9に記載の入退室管理方法であって、前記第3のステップでは、顔部領域候補画像にガウシアン・ハイパスフィルタ処理を施し256階調グレースケールに変換した画像の輝度ヒストグラムに基づき、顔部品の形状情報を保存しつつ2値化処理後、顔の対称性に着目して水平方向への黒画素の射影ヒストグラムまたはは

その重心位置を計算し、顔部領域が正面を向いているか否かを判定する過程を有することを特徴とする入退室管理方法。

【請求項12】 請求項8または9に記載の入退室管理方法であって、

前記第3のステップでは、顔部領域候補の画像群からテンプレートマッチングにより画像上における両目と口の位置を複数推定し、両目と口とで構成される三角形に着目して、顔領域内部に存在しかつ正面を向いた顔の場合に形成される三角形に最も近いものを正面を向いている顔部領域画像と判定する過程を有することを特徴とする入退室管理方法。

【請求項13】 請求項8から12までのいずれかに記載の入退室管理方法におけるステップを、コンピュータに実行させるプログラムとしたことを特徴とする入退室管理方法の実行プログラム。

【請求項14】 請求項13に記載の入退室管理方法の実行プログラムを、前記コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とする入退室管理方法の実行プログラムの記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ビルや建物への入館および退館、あるいは建物内の仕切られたエリア（部屋、フロア、機械室等）への入室および退室を管理する入退室管理装置（端末）および入退室管理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図7は従来の入退室管理装置の構成を示すブロック図である。図7において、701はIDカードのカードリーダ部、702は暗証番号入力用のテンキー、703はカードリーダ部701で読み取ったIDカード情報の入力回路、704はテンキー702やランプの入出力回路、705はIDカード情報と暗証番号の照合処理を行うCPU、706はメモリ、707は伝送回路、708はドアの電気錠の開閉制御を実行する制御回路である。

【0003】また、図8は図7の入退室管理装置の外観を示す正面図である。701はカードリーダ部、702は暗証番号入力用のテンキー、709は当該装置の作動状態を示す電源ランプ、IDカード読取確認（OK/N G等）ランプ、および電気錠の開閉表示用ランプ等である。

【0004】この入退室管理装置の構成は、カードリーダ部701から入力され読み取られたIDカードの情報と、テンキー702から入力された暗証番号との照合により電気錠が解錠され、IDカードの情報が入室記録としてメモリ706に残る仕組みである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の入退室管理装置の構成では、IDカードの情報と暗証番号との照合により電気錠が解錠され、IDカードの情報が入室記録として残る仕組みであるために、例えば、暗証番号さえ盗んでしまえば他人のIDカードを不正使用しても、その入室者を特定するための記録は残らないという問題がある。また、この不正な入室者または正規の入室者に続いて電気錠が解錠されている間に不正に入室する場合には、IDカードが不要であり、しかもその入室者の記録も残されないことになってしまうという問題がある。

【0006】そこで、全入（退）室者の記録を残しかつ不正侵入を防止するために、ネットワークカメラ等の画像監視装置を導入する方法がある。ところが、多数の監視カメラによる一般的な監視システムは、通常、一定時間間隔でスキップ監視するために、侵入者が画像として記録されないこともある。さらに、多くのモニタ映像を（異常がないか）常時監視し続ける作業は警備員にとって大きな負担であり、現実的ではない。

【0007】したがって、本発明は上記問題点を鑑み、IDカード（または非接触ICカード）による入退室管理のセキュリティレベルを向上させるとともに、侵入者等を含む入（退）室者全員の映像記録を残し、侵入者を確実に特定できる入退室管理装置あるいは方法を提供することを課題としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明による入退室管理装置は、電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理装置であって、所定エリア内の入退室を感知するセンサからの信号をトリガとして、監視カメラによって取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1の手段と、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2の手段と、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3の手段とを有することを特徴とする。

【0009】あるいは、上記の入退室管理装置において、前記センサは、前記所定エリア内に人物が入ったことを感知する赤外線センサまたは重量センサまたは温度センサまたは静電センサであることを特徴とする。

【0010】あるいは、電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理装置であって、マイクロフォンから入力された音声情報が所定のレベルを超えたときの信号をトリガとして、監視カメラで取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1の手段と、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2の手段と、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対

して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3の手段とを有することを特徴とする。

【0011】あるいは、上記の入退室管理装置において、ネットワーク接続されたクライアント端末からのリクエストに対して監視場所、入退室時刻リスト、および正面顔画像リストの1以上を出力するサーバ部を有することを特徴とする。

【0012】あるいは、上記の入退室管理装置において、前記第2の手段は、YIQ色空間のI値変換を施した入力画像列ならびに規準テンプレートに対して正規化相関マッチングまたはパラメトリックテンプレート法を適用して人間の顔部領域候補を抽出するものであることを特徴とする。

【0013】あるいは、上記の入退室管理装置において、前記第3の手段は、顔部領域候補画像にガウシアン・ハイパスフィルタ処理を施し256階調グレースケールに変換した画像の輝度ヒストグラムに基づき、顔部品の形状情報を保存しつつ2値化処理後、顔の対称性に着目して水平方向への黒画素の射影ヒストグラムまたはその重心位置を計算し、顔部領域が正面を向いているか否かを判定する手段を有することを特徴とする。

【0014】あるいは、上記の入退室管理装置において、前記第3の手段は、顔部領域候補の画像群からテンプレートマッチングにより画像上における両目と口の位置を複数推定し、両目と口とで構成される三角形に着目して、顔領域内部に存在しかつ正面を向いた顔の場合に形成される三角形に最も近いものを正面を向いている顔部領域画像と判定する手段を有することを特徴とする。

【0015】また、本発明による入退室管理装置方法は、電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理方法であって、所定エリア内の入退室を感知するセンサからの信号をトリガとして、監視カメラによって取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1のステップと、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2のステップと、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3のステップとを有することを特徴とする。

【0016】あるいは、電気錠を開錠するために少なくともカードリーダ部を備えた入退室管理方法であって、マイクロフォンから入力された音声情報が所定のレベルを超えたときの信号をトリガとして、監視カメラで取得された入力画像列を逐次メモリまたはディスクに記憶する第1のステップと、前記入力画像列からテンプレートマッチングにより人間の顔部領域候補を抽出する第2のステップと、前記顔部領域候補の画像群から前記監視カメラに対して最も正面を向いている顔部領域画像を自動

判定し正面顔画像としてメモリまたはディスクに記憶する第3のステップとを有することを特徴とする。

【0017】あるいは、上記の入退室管理方法において、前記第2のステップでは、YIQ色空間のI値変換を施した入力画像列ならびに規準テンプレートに対して正規化相関マッチングまたはパラメトリックテンプレート法を適用して人間の顔部領域候補を抽出することを特徴とする。

【0018】あるいは、上記の入退室管理方法において、前記第3のステップでは、顔部領域候補画像にガウシアン・ハイパスフィルタ処理を施し256階調グレースケールに変換した画像の輝度ヒストグラムに基づき、顔部品の形状情報を保存しつつ2値化処理後、顔の対称性に着目して水平方向への黒画素の射影ヒストグラムまたはその重心位置を計算し、顔部領域が正面を向いているか否かを判定する過程を有することを特徴とする。

【0019】あるいは、上記の入退室管理方法において、前記第3のステップでは、顔部領域候補の画像群からテンプレートマッチングにより画像上における両目と口の位置を複数推定し、両目と口とで構成される三角形に着目して、顔領域内部に存在しかつ正面を向いた顔の場合に形成される三角形に最も近いものを正面を向いている顔部領域画像と判定する過程を有することを特徴とする。

【0020】また、本発明による入退室管理方法の実行プログラムは、上記の入退室管理方法におけるステップを、コンピュータに実行させるプログラムとしたことを特徴とする。

【0021】あるいは、上記の入退室管理方法の実行プログラムを、前記コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とする。

【0022】本発明は、従来のIDカード（または非接触ICカード）による入退室管理装置等に、所定エリアでの人物の入退室を感知するセンサと、その入退室前後のシーンを撮影するCCDカメラと、撮影された映像から人物の最も正面らしい顔領域の画像を自動抽出する画像処理部を設けたものである。本発明のポイントは新規に発明した下記の2つのキーアイデアにあり、本発明の新規性および進歩性はこれらのキーポイントにあることを本明細書において主張する。

【0023】第1のアイデアは、入退室を感知する赤外線センサとCCDカメラ、あるいはマイクロフォンとCCDカメラを連動させることにより、人間がフロアや部屋などの区画へ入退室した瞬間の前後数フレームないし数十フレームの画像を逐次メモリに記憶またはファイルに保存蓄積し、人物の入退室という事象をもれなくかつ効率的にカバーするということである。

【0024】これにより、入室者がIDカードをカードリーダ部へ差し込む前後に入室者を撮影してその画像情報をディスクに記録できるようにし、IDカードの不正

使用者やIDカードの使用者の後に続いて入室した侵入者も、後から人間が見て特定できるようにする。また、多数監視カメラによる大規模な画像監視装置なしに防犯機能を高める。

【0025】第2のアイデアは、テンプレートマッチングの一方法である特開平9-330402号、特開平9-330403号に記載のパラメトリックテンプレート法（以下、PT法と記す）等のテンプレートマッチングの要素技術を応用し、平均顔画像を規準テンプレートに用いて、蓄積された画像列から当該入退室者の最も正面を向いた顔画像に相当する領域を自動的に照合し、切り出して記録を行う機能を実現するということである。

【0026】これにより、その記録からIDカードの不正使用者や侵入者を確実にかつ効率的に特定できるようにしている。

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態に関し、まず、オフィスでの入退室管理に応用した第1の実施形態例を図面を参照しながら詳細に述べる。

【0028】図1は本発明の第1の実施形態例による装置構成とともに、その動作を説明するために示した入退室管理装置全体の一構成例を示した図である。

【0029】図1において、112は所定エリア内への人物111の入退室を感知するセンサ、113はCCDカメラ（撮像部）、114はCCDカメラ113のためのインタフェース（I/F）、116は周辺の異常音115を電気信号に変換するマイクロフォン、117はマイクロフォン116からの信号をA/D変換するとともに設定された時間において音圧レベルをチェックして異常音115を検出するA/D変換・音圧レベルチェック回路、118はCCDカメラ113の画像列から最も正面を向いた正面顔（部分）画像を抽出する正面顔抽出処理部、119はモニタ、122はアンテナ部122aとその受信部122bによりIDカード121から情報を読み出すカードリーダ部、123はメモリ（またはディスク）124への情報の書き込み・読み出しを制御するメモリコントローラ、125はメモリ124に記憶したデータと内蔵した入（退）室資格をチェックするためのデータとを比較照合する照合部、126は照合部125での照合結果によりドアの電気錠の開閉制御を実行する電気錠制御部、127は照合部125での照合結果が一致した場合にセンタ装置（図示せず）にカード情報や抽出した正面顔を伝送するためのデータ通信部、128はデータおよびコントロール信号のバスラインである。

【0030】なお、入退室を感知するセンサ112としては、感知エリアに入ったことを検出する重量センサや赤外線センサ（ビームセンサ）、温度センサ等、あるいは電気錠のノブに触れたことを検出する静電センサを用いることもできる。

【0031】この実施の形態の入退室管理装置は、ID

カード121の情報と内蔵する情報との照合によりドアの電気錠を解錠するものである。例えば部屋の外側のドア付近に設置されて、人物111が携帯するIDカード121をカードリーダ部122に差し込む（非接触カードの場合カードリーダ部にあてると、IDカードの情報がメモリ124に一旦格納される。そして照合部125において人物111が入室資格を有するか否かを内蔵データと比較することによって照合が行われる。この入室資格チェックの結果、人物111が資格を有さない場合には、装置は無資格である旨の表示を行う。

【0032】一方、人物111が入室資格を有することがわかったときには、照合部125は入室資格を有する旨の照合結果を電気錠制御部126に与える。これにより、電気錠制御部126はドアの電気錠を解錠させる。こうした流れで、ドアの電気錠が解錠されて人物111はドアを開けて部屋に入室することができる。

【0033】また、入室者がカードリーダ部122へIDカードの差し込みを行ったときに、メモリコントローラ123がCCDカメラ113により撮影される画像情報をメモリ124に書き込む。そして、このメモリ124に書き込んだ画像情報を記録した日付、時刻とともにデータ通信部127を介して中央監視センタのセンタ装置へ送信する。それと並行して、蓄積された入（退）室シーンの画像列データが正面顔抽出処理部118に送られて、当該入（退）室者の最も正面を向いた顔画像が内部の画像メモリもしくはメモリ124に記憶されるとともに、データ通信部127に出力される。最後に結果として、上記顔画像を入（退）室時刻およびその正面らしき評価値とともにモニタ119に画面表示する。

【0034】なお、上述の中央監視センタのセンタ装置へ送信する仕組みにより、中央監視センタで入退室の状況を監視できるとともにその映像（静止画像列）を記録できる。この記録した映像から入室者を特定できるため、IDカードの不正使用者や、IDカードの使用者の後に続いて入室した侵入者も、記録した映像や正面顔画像から確実にかつ効率的に特定することができる。さらには、CCDカメラ113は常時作動しており、IDカード121の差し込み操作を行う前後の映像シーンを中央監視センタのセンタ装置へストリーミング配信することも技術的に可能である。

【0035】このような本発明に係る入退室管理装置の第1の実施形態例の動作を、図1、図2および図3を用いて説明する。

【0036】図2は、図1における正面顔抽出処理部118の構成例を説明するブロック図である。

【0037】図2において、201はセンサ112が感知エリア内に入ってきた人物をとらえた場合、あるいはマイクロフォン116が所定レベルを超えた異常音115をとらえた場合にCCDカメラ113で所定の時間録画した観測画像ファイル列211をメモリ124に蓄積

させる画像入力部、202は規準平均顔テンプレート212を作成しあらかじめ内部の画像メモリ（またはディスク）等に記憶させておく顔テンプレート作成部、203は観測画像ファイル列211と規準平均顔テンプレート212からパラメトリックテンプレート法（PT法）等によって正面顔候補列213を得る顔部領域検出処理部、204は正面顔候補列213の中からどの顔画像が最も正面を向いている画像（正面顔画像214）かを照合判定し内部の画像メモリ（またはディスク）等に記憶する正面顔照合判定部、205は入（退）室時刻やその正面らしき評価値とともに画面に正面顔画像214を図1のモニタ119に表示する警報／結果モニタ表示部である。なお、正面顔画像を記憶させる内部の画像メモリ（またはディスク）等は図1におけるメモリ124であってもよい。この場合の正面顔画像のメモリ124への出力、並びに正面顔画像等のデータ通信部127への出力は、正面顔照合判定部204から行う。

【0038】図3は、図1における正面顔抽出処理部118の動作例を説明するためのフローチャートである。

【0039】始めに、顔テンプレート作成部202は、読み込んだ規準テンプレートファイル（平均顔）にI値変換を施して規準平均顔テンプレート212を作成し、あらかじめ画像メモリに記憶させておく（規準顔テンプレート作成ステップ301）。ここでのI値とは、YIQ色空間におけるI値

$$I = 0.60R - 0.28G - 0.32B$$

である。I値は赤やオレンジ成分を強く表すといわれている。

【0040】次に、画像入力部201は、ある時刻においてセンサ112が感知エリア内に入ってきた人物をとらえた場合、あるいはマイクロフォン116が所定レベルを超えた異常音115をとらえた場合、CCDカメラ113で所定の時間（例えば5秒）メモリ124に録画する。例えば大きさ320×240（画素）に相当するFrameNumフレームの観測画像ファイル列211が蓄積される。ここでFrameNumは規定値なので、上記記録時間〔秒〕はフレームレートから計算できる。そして、所定のディレクトリを調べてコマ落ちがないか上述の観測画像ファイル列211の蓄積状況をチェックし、該当するファイル数をカウントする（観測画像ファイル数カウントステップ302）。

【0041】次に、人物顔領域検出処理部203は、上記で得られた観測画像ファイル列211を読み込む（画像入力ステップ303）。

【0042】次に、人物顔領域検出処理部203は、これらFrameNum枚のカラー観測画像ファイル群にI値変換を行い、128のオフセットを加えてグレースケール画像とする。この画像列と規準平均顔テンプレート212から、前述のパラメトリックテンプレート法（PT法）によって、あるいは正規化相関マッチングに

よって、部分画像である正面顔候補列213を得る（顔部領域検出ステップ304）。

【0043】なお、上記PT法は、回転やスケール変化、形状変形による個体変動を有する対象をパラメトリックな補間画像空間内の一点として効率的に表現し、探索画像内から高速にサーチすることを可能であり、蓄積画像フレームから人間の顔を探索するプロセスに適している。

【0044】図4に、観測画像ファイル列211ならびに、顔部領域検出ステップ304の処理結果で得られた正面顔候補列213の一例を示した。これらの結果より、I値が肌色の抽出に有効なことで、そして、PT法により人物の顔部領域検出が実現できているのがわかる。

【0045】次に、正面顔照合判定部204は、正面顔候補列213の中から、どの顔画像が最も正面を向いているかを照合判定する（正面顔照合判定ステップ305）。この判定方法には、以下の3つの方法A、B、Cが考えられる。

【0046】〔方法A〕正面顔候補213のうち、画像サイズが所定の大きさ以上、かつPT法による照合類似度が最大の候補を計算する。

【0047】〔方法B〕

（B1）カラー正面顔候補画像にI値変換処理を施し、256階調のグレースケール画像に変換する。

【0048】（B2）画素値128+α（パラメータ）以上の階調値をもつ画素を対象に輝度ヒストグラムを作成し、判別分析法で2値化する。この処理で頭髮領域および背景領域を除去し、顔部肌色領域のみを抽出する。

【0049】（B3）カラー正面顔候補画像にガウシアン・ハイパスフィルタ処理を施し、256階調のグレースケール画像に変換する。そして閾値128で2値化する。

【0050】（B4）上記B3ステップで得られた2値画像について、上記B2ステップで計算した顔部領域外の画素を白でぬりつぶす。この処理で図4に示すような2値画像を得る。

【0051】（B5）この2値画像は眉、目、鼻、口や耳の顔部品の形状情報が保存されている。顔の対称性に着目して、水平方向への黒画素の射影ヒストグラムやその重心位置等を計算し、正面性を判定する。

【0052】〔方法C〕

（C1）目および口の平均テンプレートを用意し、カラー正面顔候補画像からテンプレートマッチングにより、両目と口の上位N候補を計算し、画像上でのそれらの位置を推定する。

【0053】（C2）両目と口の位置関係（両目と口で構成される三角形）に着目して、顔領域内部に存在し、かつ正面を向いた場合の位置関係に最も近いものを求める。

【0054】最後に、警報／結果モニタ表示部205

は、正面顔照合判定部204で得られた、入(退)室時刻やその正面らしさ評価値(例えばPTマッチングの類似度)とともに画面に正面顔画像214を表示する(警報・結果モニタ表示ステップ306)。図5に、本発明による入退室管理装置の処理結果の表示画面の一例を示す。

【0055】本発明による入退室管理装置の第2の実施形態例としては、上記第1の実施形態例の入退室管理装置において、ログファイル等の記録内容を解析し、カメラ設置場所や入(退)室時刻、入室者の正面顔画像へのリンク、正面らしさの評価値等のデータをhtml/xml形式で出力するCGIプログラムを含めたHTTPサーバ部を備える。そのため、ネットワーク接続されたクライアント端末において、汎用ブラウザ上でCGIプログラムを実行すると、ネットワーク越しに入退室時刻リストや正面顔画像リストを閲覧または検索することが可能である。図6は、当該CGIプログラム実行によるリスト表示結果の表示画面の一例を示した図である。

【0056】上記のHTTPサーバ部の第1案としては、図1におけるセンタ装置に備えられていて、データ通信部127から送られたデータを取り込んでhtml/xml形式にし、このセンタ装置にネットワーク接続されたクライアント端末に対して入退室時刻リストあるいは正面顔画面リストを出力する構成例が考えられる。

【0057】また、上記HTTPサーバ部の第2案としては、図1には図示していないが、図1に示された入退室管理装置を兼ねるサーバ装置あるいはパソコン装置にHTTPサーバ部が備えられていて、データ通信部127から送られたデータを取り込んでhtml/xml形式にし、このサーバ装置あるいはパソコン装置にネットワーク接続されたクライアント端末に対して入退室時刻リストあるいは正面顔画面リストを出力する構成例が考えられる。

【0058】以上の実施形態例によれば、多数の監視カメラから構成される大規模な監視システムや防犯装置と比較して、入退室者全員の記録を高精度にかつ極力無駄を抑えつつ、画像ファイル集合として蓄積可能となり、オフライン検索も高速に実現できる。

【0059】なお、いうまでもなく、上記の実施形態例における入退室管理装置は、IDカードを挿入する操作、または非接触ICカードをカードリーダー部におく操作によって読み取った情報と、内蔵した入(退)室資格をチェックするためのデータとを比較照合することによりドアの電気錠を解錠するものとしているが、本発明を適用する入退室管理装置としては、IDカードまたは非接触ICカードの情報とテンキーから入力された暗証番号等の情報との照合によりドアの電気錠を解錠するものであってもよい。

【0060】また、図1、図2で示した入退室管理装置における各部の一部もしくは全部での機能や処理をコン

ピュータのプログラムで構成し、そのプログラムをコンピュータを用いて実行して本発明を実現することができること、あるいは、図3で示した処理のステップをコンピュータのプログラムで構成し、そのプログラムをコンピュータに実行させることができることは言うまでもなく、コンピュータでその機能や処理を実現するためのプログラム、あるいは、コンピュータにその処理ステップを実行させるためのプログラムを、そのコンピュータが読み取り可能な記録媒体、例えば、FD(フロッピーディスク(登録商標))や、MO、ROM、メモリカード、CD、DVD、リムーバブルディスクなどに記録して、保存したり、提供したりすることができるとともに、インターネットや電子メール等、ネットワークを介して配布することも可能である。

【0061】

【発明の効果】以上の説明により明らかなように、本発明によれば、入室者がIDカードをカードリーダー部へ差し込む(あるいは非接触ICカードをカードリーダー部にあてる)前後に画像情報を撮影してメモリまたはディスクに記録できるとともに、こうした映像(画像ファイル集合)から入室者の正面顔画像情報をも自動的に保存できるので、IDカードの不正使用者やIDカードの使用後の後に続いて入室した侵入者も、後から人間が見て確実に特定することができる。したがって、多数監視カメラによる画像監視装置等の大規模システムと遜色なく、しかも無駄のない記録量で効率的に防犯機能を向上させることができる。

【0062】また、上記において、入退室を感知するセンサに代えてマイクロフォンを用い、マイクロフォンからの音声情報が所定レベルを超えたときに画像情報を撮影して記録するようにした場合には、例えば、夜間などの警戒時間中に不正侵入者によるガラスの破損やドアのこじ開け等の異常音が発生したときにも、その発生前後の状況を撮影・記録し、当該侵入者の特定に役立てることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例による動作を説明する、入退室管理装置全体の一構成例を示した図である。

【図2】上記入退室管理装置における人物正面顔抽出処理部の構成例を説明するブロック図である。

【図3】上記入退室管理装置における人物正面顔抽出処理部の動作例を説明するためのフローチャートである。

【図4】上記実施形態例において、(a)は観測画像の一例、(b)は顔画像候補の一例、(c)は[方法B]を適用して2値化して得られた顔部領域部分画像の一例を示した図である。

【図5】上記実施形態例による入退室管理装置の処理結果の表示画面の一例を示した図である。

【図6】本発明の第2の実施形態例による、入退室時刻リストや正面顔画像リストを出力するCGIプログラム

実行後のリスト表示結果の表示画面の一例を示した図である。

【図7】従来の入退室管理装置の構成を示すブロック図である。

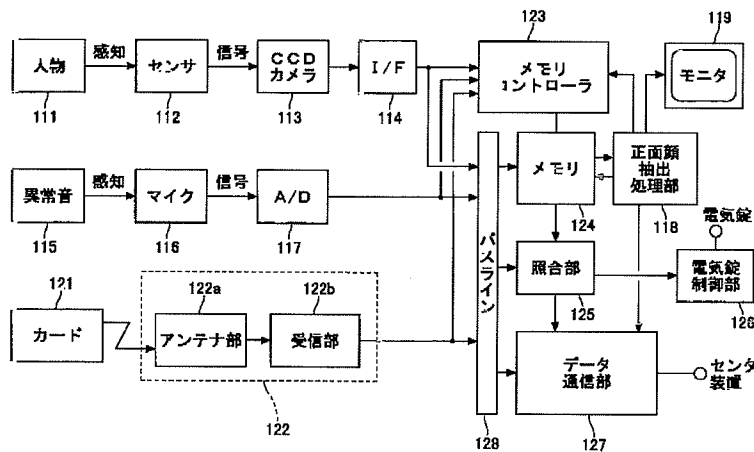
【図8】従来の入退室管理装置の外観を示す正面図である。

【符号の説明】

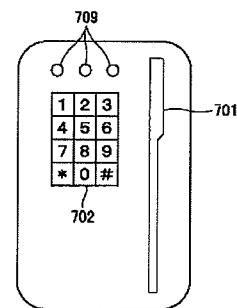
- 111…人物（入室者）
- 112…入退室を感知するセンサ
- 113…CCDカメラ（撮像部）
- 114…インタフェース
- 115…異常音
- 116…マイクロフォン
- 117…AD変換・音圧レベルチェック回路
- 118…正面顔抽出処理部
- 119…モニタ（CRT）
- 121…IDカード（非接触IDカード）
- 122…カードリーダ部
- 122a…アンテナ部
- 122b…受信部
- 123…メモリコントローラ
- 124…メモリ
- 125…照合部
- 126…電気錠制御部
- 127…データ通信部
- 128…バスライン

- 123…メモリコントローラ
- 124…メモリ
- 125…照合部
- 126…電気錠制御部
- 127…データ通信部
- 201…画像入力部
- 202…顔テンプレート作成部
- 203…人物顔領域検出処理部
- 204…正面顔照合判定部
- 205…警報／結果モニタ表示部
- 211…観測画像ファイル列
- 212…正面を向いた規準平均顔テンプレート
- 213…正面顔候補列
- 301…規準顔テンプレート作成ステップ
- 302…観測画像ファイル数カウントステップ
- 303…画像入力ステップ
- 304…顔部領域検出ステップ
- 305…正面顔照合判定ステップ
- 306…警報・結果モニタ表示ステップ

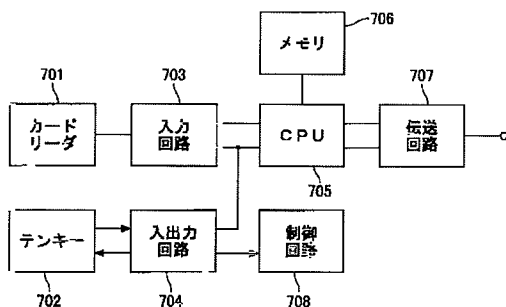
【図1】



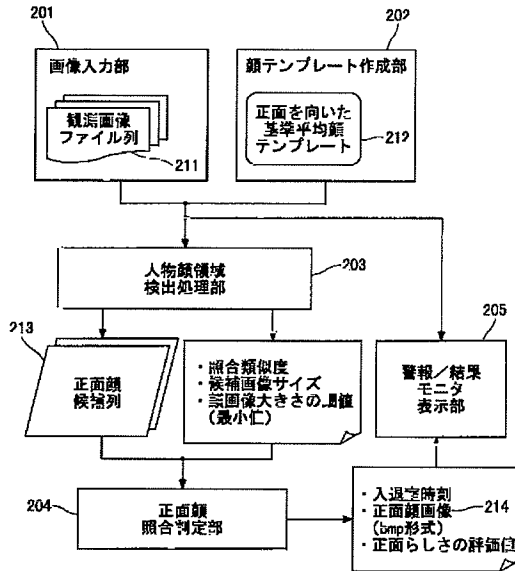
【図8】



【図7】



【図2】



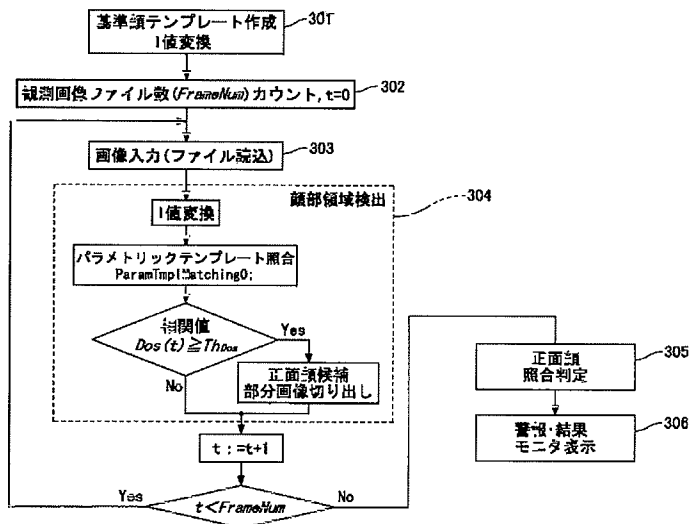
【図6】

入退室者リスト

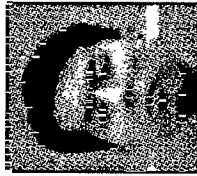
Current Time: 2001/02/20 11:21:43.00  
Place: 5号館 5-411B実験室  
Camera Server Name: nontan.hitnet.co.jp

Date	Entering Time	Image	Degree of Difference	Note
2000/06/13	20:30:20.04	Person1	12.56	入室
2000/06/13	20:35:24.02	Person2	9.49	入室
2000/06/13	21:04:54.01	Person3	16.22	入室
2000/06/14	12:52:24.03	Person4	10.44	入室
2000/06/14	12:52:46.01	Person5	14.30	入室
2000/06/14	16:48:15.02	Person6	10.40	入室
2000/06/14	16:48:27.01	Person7	11.40	入室
2000/06/15	14:04:01.01	Person8	17.25	入室
2000/06/15	14:04:18.02	Person9	11.63	入室
2000/06/15	15:17:13.02	Person10	27.08	入室
2000/06/15	15:17:27.03	Person11	11.24	入室

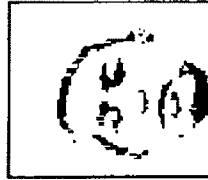
【図3】



【図4】



(b) 顔画像候補の一例

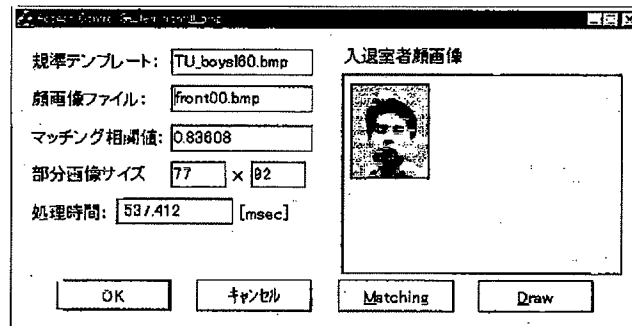


(c) 方法Bによる2値画像の一例



(a) 観測画像の一例

【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
G 0 8 B 25/00	5 1 0	G 0 8 B 25/00	5 1 0 M 5 C 0 8 7
25/04		25/04	F 5 L 0 9 6
			G
H 0 4 N 5/915		H 0 4 N 7/18	H
7/18		5/91	K

(72)発明者 目黒 眞一  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 2E250 AA03 BB05 BB08 BB09 BB10  
 BB46 CC15 CC29 DD06 EE02  
 EE03 FF06 FF28 FF35 FF44  
 3E038 AA01 BA20 CA03 CA07 HA05  
 JA03  
 5C053 FA09 FA11 FA27 HA29 KA01  
 KA25 LA02 LA14  
 5C054 CG02 CH01 DA01 DA09 EA00  
 EA01 EA03 EA05 EA07 FC12  
 FE17 FF03 FF06 FF07 GA01  
 GA04 GB11 GB18 HA18  
 5C084 AA02 AA07 AA13 BB31 BB40  
 CC17 CC23 DD11 EE01 EE04  
 FF03 FF27 GG43 GG52 GG78  
 HH10 HH12 HH13  
 5C087 AA02 AA03 AA22 AA24 BB03  
 BB74 DD05 DD06 DD23 EE05  
 EE18 EE20 FF01 FF02 FF04  
 FF19 FF20 FF25 GG02 GG12  
 GG20 GG23 GG32 GG66  
 5L096 AA02 AA06 BA02 BA18 CA02  
 DA01 EA43 FA15 FA37 FA59  
 FA60 JA09 JA18